

# DEUTSCHE BAUZEITUNG

## MITTEILUNGEN ÜBER

### ZEMENT, BETON- UND EISENBETONBAU

\* \* \* \* \*

UNTER MITWIRKUNG \* DES VEREINS DEUTSCHER PORTLAND-CEMENT-  
\* \* FABRIKANTEN \* UND \* DES DEUTSCHEN BETON-VEREINS \* \*

VI. JAHRGANG.

No. 19.

#### Papierfabrik-Neubau der „Papyrus“ A.-G. in Waldhof bei Mannheim.

Von S. Sor, Ob.-Ing. der Fa. Wayss & Freytag A.-G. in Neustadt a. d. Haardt. Hierzu die Abbildungen S. 79.



er Fabrik-Neubau „Papyrus“ besteht aus einer Gruppe von 8 Bauten (Abbildg. 1), und zwar: Hauptgebäude, welches den Holländerbau, Papiermaschinensaal und Papiersaal enthält; Maschinenhaus und Schleiferei; Filterhaus und Leimküche; Kontor-Gebäude; Wasserturm; Kesselhaus; Portierhaus; Werkstätten-Gebäude.

sehen von dem zur Ausführung gekommenen Entwurf als Vorentwürfe zwei Anordnungen in Vorschlag gebracht, welche doppelt so große Spannweiten als die des endgültigen Entwurfes aufwiesen, und zwar einmal mit Rahmenbindern und ein anderes Mal mit Bogenbindern mit aufgehobenem Horizontalschub. Diese beiden Varianten haben sich als unwirtschaftlich erwiesen, und es wurde zu der jetzigen Anordnung gegriffen, wobei die Binder als durchlaufende Träger auf elastisch drehbaren Stützen berechnet wurden. Für die

Mit Ausnahme des Kesselhauses, Portierhauses, Werkstätten-Gebäudes und zum Teil auch des Kontor Gebäudes ist an sämtlichen aufgezählten Bauten das ganze konstruktive Gerippe in Eisen-Beton hergestellt und die Mauern bilden gewissermaßen nur die Füllung der zwischen den Wandsäulen entstehenden Felder. Im Nachstehenden sollen die einzelnen Bauten kurz beschrieben werden unter Weglassung aller Konstruktionen, die allgemein Bekanntes oder doch nicht unmittelbar Neues darstellen.

#### 1. Hauptgebäude.

Dasselbe ist im Grundriß in Abbildg. 2, im Querschnitt in Abbildung 3 und im Teillängsschnitt in Abbildung 4 dargestellt. Es enthält den Holländerbau, den Papier-Maschinensaal, den Papiersaal und einen angebauten Wasserturm.

Der Holländerbau enthält Souterrain, Erd- und Obergeschoß; in den letzteren beiden werden die Holländer bzw. Stoffbehälter untergebracht. Die sehr starke Ausbildung der Decke des Erdgeschosses erklärt sich aus der durch die Stoffbehälter übertragenen sehr großen Belastung. Wegen dieser außergewöhnlich großen Lasten mußten die Säulen, um an Platz zu sparen, in spiralarmiertem Beton ausgeführt werden.

Für den Papiermaschinen-Saal wurden, abge-



Abbildungen 7 und 8. Papiermaschinensaal während der Ausführung.



Berechnung der Säulen kamen noch die exzentrisch wirkenden Kranlasten in Betracht. Von den beiden Möglichkeiten, der beiderseits angreifenden zentrisch wirkenden und der einseitig angreifenden exzentrisch wirkenden Kranlast war stets die letztere ungünstiger. Auch hier erhielten die Säulen Spiralarmierung.

Die Berechnung der von Seite der Kranlasten entstehenden Momente erfolgte unter Berücksichtigung der Einspannung der Säule am oberen und unteren Ende in folgender Weise: Bezeichnet in Abbildung 5  $P$  die Kranlast und  $a$  deren Abstand von der Säulen-Achse, stellt ferner  $d$  den Hebelsarm zwischen Zug

Trägt man  $BB' = M(2cl - c^2 - 2b^2 - bd) \cdot l^2$   
und  $CC' = M(b^2 + 2c^2 + cd - 2bl) \cdot l^2$   
auf und verbindet  $C'$  mit  $B$  und  $B'$  mit  $C$ , zieht dann durch die Fixpunkte (hier Drittpunkte)  $J$  und  $K$  die Wagrechten  $JJ'$  und  $KK'$  bis zum Schnitt mit  $BC'$  bzw.  $CB'$  und verbindet  $J'$  mit  $K'$ , so stellen die schraffierten Flächen die gesuchten Momentenflächen dar. Bei halber Einspannung würden die Punkte  $J$  und  $K$  in  $\frac{1}{6}l$  von  $B$  und  $C$  entfernt, bei gelenkartiger Auflagerung in  $B$  und  $C$  selbst liegen. In letzterem Falle wäre  $BDEC$  die Momentenfläche. Sind  $N$  und  $M$  bekannt, so ermittelt man die Spannungen in bekannter Weise.

An die Dachdecke ist eine 4 cm starke Monierdecke angehängt, die den doppelten Zweck erfüllt, eine isolierende Luftschicht zu bilden, wie auch den unbehinderten Abzug der Dünste in die Abzugsschächte zu ermöglichen. Die Abzugsschächte und die Oberlichte wurden in Eisenkonstruktion ausgeführt, weil sich diese Bauweise billiger als in Eisenbeton stellte, und auch nicht so großes Gewicht auf die Binder überträgt. Wie erstere in Eisenbeton geplant waren, ist aus Abbildung 6 ersichtlich. Wegen der vorgesehenen großen Höhe der Abzugsschächte entfielen bedeutende vom Wind herrührende Auflagerdrücke auf die Binder.

In Abbildung 7 und 8 ist ein Blick in den Papiermaschinen-saal nach Aufstellung der Säulen und nach Fertigstellung gegeben.

Der Sachlage entsprechend, mußte sich die Ausbildung des Lehrgerüsts ziemlich verwickelt gestalten (vergl. Abbildg. 8 in No. 20). Durch dieses Gerüst wurde ein rd. 8 m in die Höhe gerückter Boden geschaffen, der einerseits es ermöglichte, mit kurzen und leichten Hölzern die Konstruktionen der Dachdecke abzusprießen, und der andererseits für die Arbeiten zur Herstellung der Monierdecke unumgänglich notwendig war.

Im übrigen war die Feldereinteilung für das Lehrgerüst so getroffen, daß die Ständer desselben auf die eisernen Unterzüge der Souterrain-Decke aufgesetzt werden konnten. Die Souterrain-Decke selbst ist aus Stampfbeton zwischen eisernen Trägern hergestellt. Eine Ausnahme bilden die Anlagen für die Papier-Maschinen-Fundamente, welche in Eisenbeton hergestellt sind.

Der Papiersaal enthält außer dem Souterrain nur noch ein Erdgeschoß, also zwei Decken. Die in der Souterrain-Decke ausgesparten quadratischen Öffnungen sind mit Luxierprismen abgedeckt zur Erhellung des Kellerraumes. Die ebenfalls in Eisenbeton ausgeführten Laderampen sind frei auskragend hergestellt. Im übrigen ist der Papiersaal ein normaler Eisenbetonbau, über welchen nichts Besonderes zu erwähnen ist.

(Schluß folgt.)

### Eine Stampfmaschine für Beton-Probekörper.

Am Mai 1906 erließ das kgl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde eine Bekanntmachung, in welcher Maschinenfabriken, die sich mit der Herstellung von Prüfungsapparaten befassen, ersucht wurden, eine mechanische Einstampf-Vorrichtung zur Herstellung der Probekörper für Druckversuche vorzulegen, welche die willkürlichen Einflüsse des Handstampfens in gleicher Weise ausschließen sollte wie der Böhme'sche Hammer bei der Herstellung der Zement-Probekörper. Die am meisten geeignete und preiswerteste Einrichtung sollte nach Beratung mit dem „Deutschen Beton-Verein“ und dem Verein „Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ zur Einführung als Normalapparat empfohlen werden.

Die Bedingungen für den Stampfapparat waren folgende: Mit der Maschine sollen Normalwürfel von 30 cm Kantenlänge in eisernen Formkasten in zwei Schichten von

je 15 cm mit Normalstampfern von 12 kg Gesamtgewicht und quadratischer Grundfläche von 12 cm Seitenlänge bei unveränderlicher freier Fallhöhe von 25 cm gestampft werden. Der Stampfer muß so geführt werden, daß die einzelnen Schichten in drei Reihen mit ungefähr 3 cm Ueberdeckung gestampft werden und der Stampfer über die Form geführt wird, wie es die Zahlen der Abbildung 1 andeuten. Jede Stelle erhält 12 Schläge, die in der Weise erfolgen, daß je 3 Schläge nacheinander auf eine Stelle fallen, worauf sich Tisch und Stampfer so gegeneinander verschieben, daß die nächste der neun Stellen unter den Stampfer kommt. Nachdem so  $4 \cdot 3 \cdot 9 = 108$  Schläge gefallen sind, soll die Antriebsvorrichtung selbsttätig

Abbildung 1. Lageplan des Neubaus der Papierfabrik „Papyrus“.

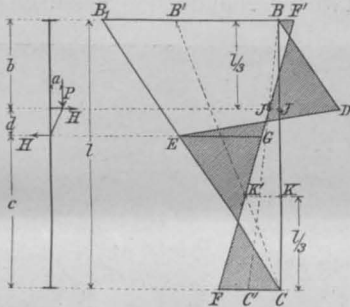
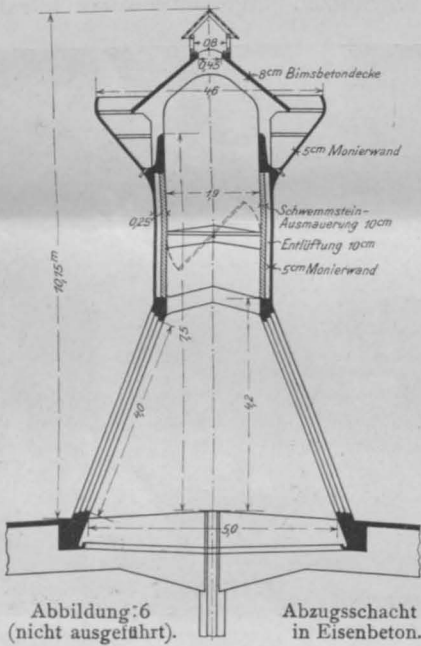
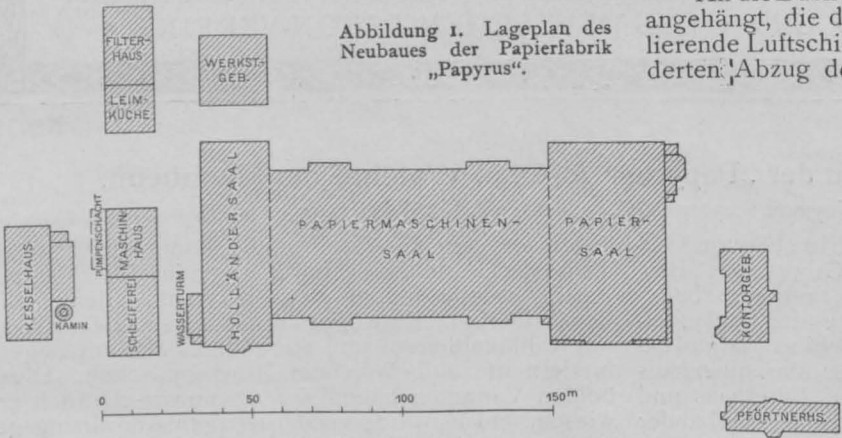


Abbildung 5. Bestimmung der Säulenmomente.

und Druck des Konsolenquerschnittes dicht an der Säule und  $l$  die Säulenlänge dar, so kann man zur Bestimmung der Momente in Anlehnung an ein Verfahren

von Ritter vorgehen wie folgt: Trägt man das Moment  $M = Pa$ , das in Gestalt zweier wagrechter Kräfte  $H$  auf die Säule übergeht, wagrecht gleich  $BB'$ , auf, zieht  $B, C$  und dazu parallel  $BD$ , so ist  $BDEC$  die Momentenfläche ohne Einspannung.

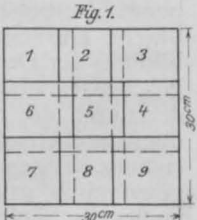


Abbildung 4. Teil-Längsschnitt.

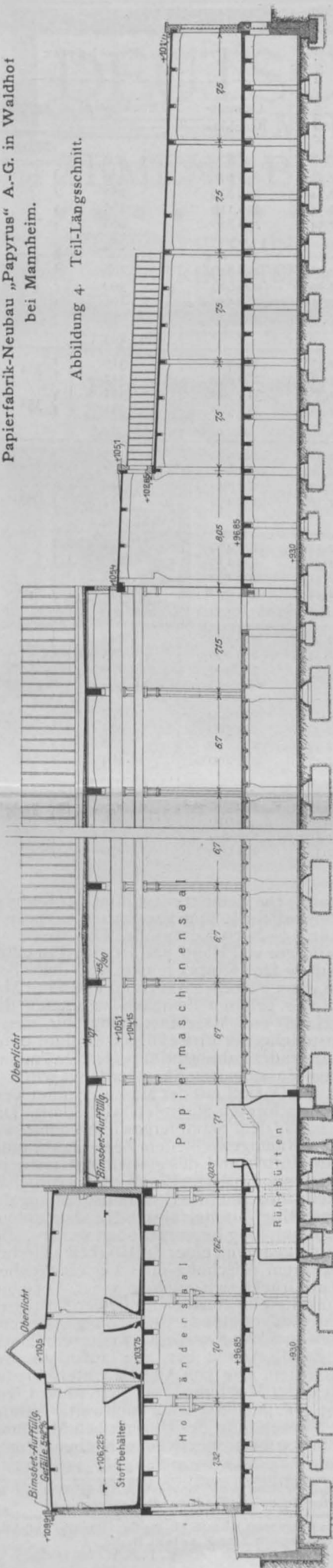


Abbildung 3. Querschnitt durch den Papier-Maschinen-saal  
des Hauptgebäudes.

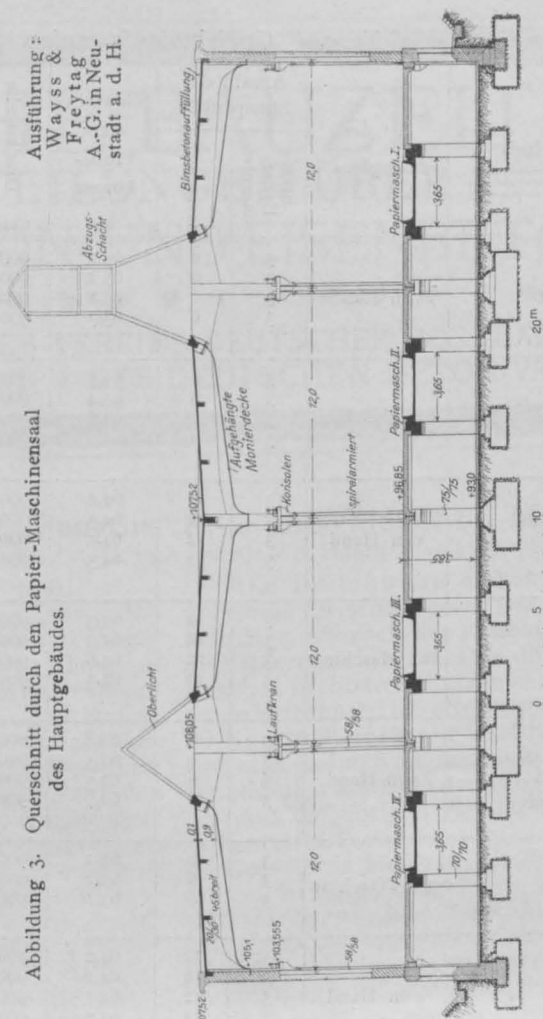
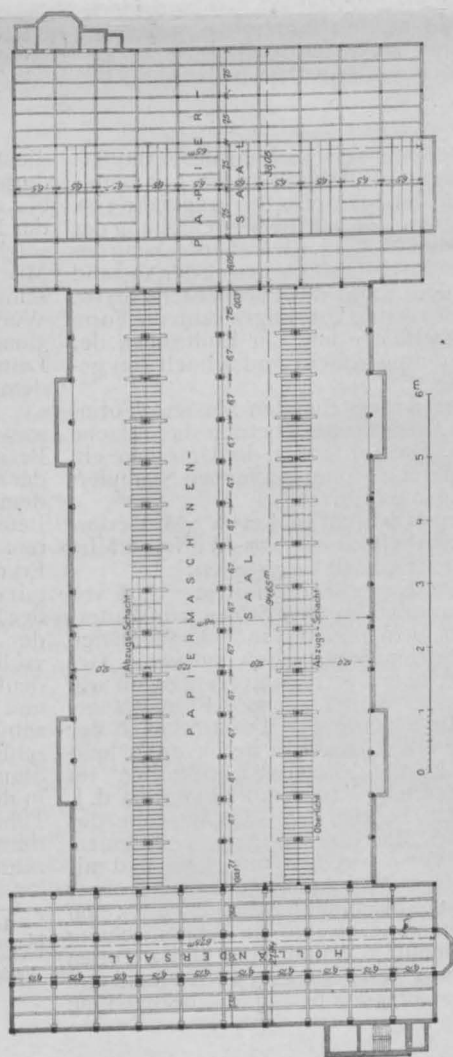


Abbildung 2. Grundriß des Hauptgebäudes in Erdgeschoßhöhe.



ausgerückt werden. Die Form muß hiernach leicht und schnell vom Stampfer frei gemacht werden können, damit die erste Schicht aufgeraut und die zweite eingefüllt werden kann. Wird die Unterlage des Formkastens beweglich gemacht, so muß sie mindestens 5 mal so schwer als der Stampfer sein. Wenn möglich, ist die Maschine so einzurichten, daß mit ihr auch Betonwürfel von 20 cm und 40 cm Seitenlänge oder balken und plattenförmige Körper für Biegeversuche eingestampft werden können.

Der mit der Beurteilung der eingegangenen Entwürfe beauftragte Ausschuß bezeichnete den von dem Stadtbauinspektor H. Schmidt in Charlottenburg eingereichten als denjenigen, der den Bedingungen am vollkommensten entsprach. Diese entsprechen auch den 1908 vom Deutschen Ausschuß für Eisenbeton aufgestellten Normen für vergleichende Druckversuche mit Stampfbeton. Die erste Maschine erhielt Ende 1907 das technische Laboratorium der Stadt Charlottenburg. Wesentliche Änderungen erwiesen sich nach einjährigem Gebrauch der Maschine nicht als erforderlich und so wurde Anfang dieses Jahres eine Maschine gleicher Bauart an das kgl. Material-Prüfungsamt eingesandt, damit es nunmehr prüfe, ob sie die Bedingungen des Ausschreibens vom Mai 1906 tatsächlich erfüllte. Das Amt kam zu folgendem Ergebnis:

1. Mit der Maschine können Probekörper mit 300 cm in 2 Schichten, und zwar mit besonderem niedrigen Aufsatzkasten in den Normalformen hergestellt werden.
2. Abmessungen und Gewicht des Stempfers entsprechen den Bestimmungen des „Deutschen Beton-Vereins“.
3. Der Stempfer fällt stets aus rd. 25 cm Höhe herab; die größten gemessenen Abweichungen waren +1,6 und -1,1 % der Hubhöhe.
4. Die Zusammenwirkung der Bewegungen des Stempfers und Tisches entsprechen den in den Bestimmungen des Betonvereins enthaltenen Angaben in bezug auf die



Alter der Würfel = 28 Tage. — Gewicht des Stampfers = 12 kg. — Wassergehalt 6 %										
Reihennummer	Mischungs-Verhältnis	Art des Stampfens	Anzahl der Stampfstöße		Gewicht der Probekörper kg	Druckfläche qcm	Raumgewicht	Prüfungs-Ergebnisse		
			beim Ueberstampfen	zusammen				Gesamt-Bruchlast kg	Druckfestigkeit kg/qcm	
										Mittel
I.	{ 1 Gew.-T. Zement 3   "   Kiessand 4   "   Kiessteine	von Hand	3	6	63,2	900	2,341	248 010	276	} 282
			3	6	63,2	900	2,341	258 820	288	
			3	6	63,2	900	2,341	256 110	285	
			3	6	63,3	900	2,344	258 820	288	
							i. M. 284,3			
	desgl.	mit Maschine	3	6	63,5	900	2,352	258 820	288	} 294
			3	6	63,4	900	2,348	260 620	300	
			3	6	63,5	900	2,352	261 520	291	
			3	6	63,6	900	2,356	264 220	294	
							i. M. 293,3			
II.	desgl.	von Hand	3	12	64,2	900	2,378	284 490	316	} 314
			3	12	64,3	900	2,381	280 430	312	
			3	12	64,3	900	2,381	315 500	351	
			3	12	64,3	900	2,381	315 500	351	
							i. M. 332,5			
	desgl.	mit Maschine	3	12	64,3	900	2,381	292 590	325	} 323,5
			3	12	64,3	900	2,381	289 890	322	
			3	12	64,6	900	2,393	312 860	348	
			3	12	64,5	900	2,389	307 450	342	
							i. M. 334,3			
III.	{ 1 Gew.-T. Zement 3   "   Kiessand 6   "   Kiessteine	von Hand	3	6	62,8	900	2,326	207 480	231	} 230
			3	6	62,5	900	2,315	206 130	229	
			3	6	62,5	900	2,315	206 130	229	
			3	6	62,7	900	2,322	215 590	239	
							i. M. 232			
	desgl.	mit Maschine	3	6	63,1	900	2,337	218 290	243	} 249
			3	6	63,2	900	2,341	229 090	255	
			3	6	63,1	900	2,337	215 590	239	
							i. M. 245,7			
IV.	desgl.	von Hand	3	12	64,2	900	2,378	246 660	274	} 278,5
			3	12	64,2	900	2,378	254 760	283	
			3	12	64,7	900	2,396	258 820	288	
			3	12	64,4	900	2,385	237 200	264	
							i. M. 277,3			
	desgl.	mit Maschine	3	12	64,1	900	2,374	243 950	271	} 273,5
			3	12	64,3	900	2,381	248 010	276	
			3	12	63,6	900	2,356	226 390	252	
			3	12	64,1	900	2,374	242 600	270	
							i. M. 267,3			

Stampfordnung. Die Größe der Verschiebung des Stampfers gegen die Form soll nach den Bestimmungen 9 cm betragen, die Ueberdeckung der Stampfstellen ungefähr 3 cm. Bei der geprüften Maschine beträgt die Verschiebung des Stampfers gegen die Form i. M. 8,5 cm, die Ueberdeckung der Stampfstellen 3,1—3,9 cm. Im Höchsthalle betrug der Abstand der Stampffläche von dem Rand des Formkastens 0,9 cm.

5. Nach Abschluß des ersten Umganges kann die Form zum Aufkratzen der Oberfläche und vor Einbringen der zweiten Schicht vom Stampfer leicht und schnell frei gemacht werden.

6. Das Gewicht der widerstehenden Massen (Formtisch, Formkasten und Aufsatzkasten) beträgt das 14fache des Stampfergewichtes. Die Forderung, der Unterlage ein Gewicht von nicht weniger als dem fünffachen Stampfergewicht zu geben, ist also erfüllt.

7. Zum Stampfen einer Schicht sind etwa 3 Min. erforderlich, also zur Stampfarbeit eines 30 cm-Würfels 6 Min.

8. Mit der Maschine lassen sich herstellen:

a) Würfel von 30 cm Kantenlänge mit je 1 Stoß vor Weitertransport des Stampfers, mit je 3 Stößen vor Weitertransport des Stampfers, b) Würfel von 20 cm Kantenlänge nach Auswechselung der Kurvenscheiben und zweier Getriebe mit den verschiedenartigen Stampfvorgängen wie bei a. (48 Stampfstöße.) c) Würfel von 10 cm Kantenlänge.

Im Anschluß an die Prüfung der Maschine nach der technischen Seite ließen der „Deutsche Betonverein“ und der „Verein deutscher Portland-Cement-Fabrikanten“ im Laboratorium des letzteren zu Karlshorst im Februar d. J. praktische Versuche zur Vergleichung der Wirkung des Handstampfens und des Maschinestampfens vornehmen.

Es wurden je vier Versuchsreihen mit Hand und mit der Maschine gestampft. Bei zweien erhielten die Körper auf jeder Stelle einer Stampfschicht 6 Schläge, bei zweien 12 Schläge. Ferner bestand bei zweien die Betonmischung aus 1 Gewichtsteil Zement, 3 Teilen Sand und 4 Teilen Kies und bei zweien aus 1 Teil Zement, 3 Teilen Sand und 6 Teilen Kies. Der Wasserzusatz betrug 6%, bezogen auf

die Trockensubstanz. Der Zement entstammt der Rüdersdorfer Portland-Zementfabrik. Vom Kies hatten 50% von 7 bis 15 mm, 50% von 15—25 mm Korngröße. Die Mischung der Materialien erfolgte von Hand und jedesmal in einer solchen Menge, daß sie für 4 Körper reichte. Aus derselben Mischung wurden dann 2 Körper von Hand und 2 mit Maschine gestampft. Es gehören demnach zusammen die Würfel 1, 2 der Hand- und Maschinestampfung, desgl. 3 und 4. Die Herstellung der Probekörper erfolgte unter Leitung des Vorstandes des Laboratoriums, Hrn. Dr. Framm, dem auch die obige Zusammenstellung verdankt wird.

Die Reihen I und IV sind mit der Maschine unter Verwendung eines 15 kg schweren Stampfers wiederholt. Die Beziehungen zwischen dem Stampfergewicht ebenso wie der Schlagzahl, dem Raumgewicht, dem Zementaufwande, dem Verhältnis des Mörtels und des groben Materiales im Beton zur Festigkeit seien späterer Besprechung vorbehalten. An dieser Stelle möge nur die Übereinstimmung der Ergebnisse der sorgfältig durchgeführten Handstampfung mit der Maschinestampfung hervorgehoben werden. Bei der Reihe IV ist infolge irgend einer Zufälligkeit zwischen der ersten und zweiten Mischung eine Verschiedenheit vorhanden. Dieses drückt sich auch in einer Verschiedenheit der Festigkeiten im gleichen Sinne der Körper 1, 2 und 3, 4 aus. Die hier aufgetretenen Abweichungen der einzelnen Festigkeiten vom Mittelwert einer Reihe rühren ausschließlich von Zufälligkeiten her, die außerhalb des Stampfvorganges liegen, also von kleinen Unterschieden in der Feuchtigkeit der Mischung, von Steinestern, von Fehlern der Presse usw. und lassen sich noch weiter vermindern, z. B. durch Verwendung der Hüser'schen Mischmaschine und einer Presse mit ausgeglichener Kolbenreibung.

(Schluß folgt.)

Inhalt: Papierfabrik-Neubau der „Papirus“ A.-G. in Waldhof bei Mannheim. — Eine Stampfmaschine für Beton-Probekörper. —

Verlag der Deutschen Bauzeitung, G. m. b. H., Berlin. Für die Redaktion verantwortlich Fritz Eisele, Berlin.

Buchdruckerei Gustav Schenck Nachflg., P. M. Weber, Berlin.